

PAT-NO: JP360178988A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60178988 A

TITLE: SCROLL FLUID DEVICE

PUBN-DATE: September 12, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ARATA, TETSUYA

TOMITA, YOSHIKATSU

SUEFUJI, KAZUTAKA

KOTANI, SUMIHISA

KUNO, HIROAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59032337

APPL-DATE: February 24, 1984

INT-CL (IPC): F04C018/02, F04C029/02

US-CL-CURRENT: 418/6

ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress up/down motion of shaft thus to prevent damage of bearing by forming an oil pressure chamber such that a circular inner wall higher than the lower end of bearing boss is arranged at the swivel scroll side of a balance weight secured to the shaft with correspondence to the outside of swivel scroll bearing boss.

CONSTITUTION: An oil pressure chamber 34 is formed by an arched wall 33 continuous upwardly with the weight section 32 on the outercircumference of a balance weight 27 secured to the upper section of shaft 11. The upper end is made sufficiently higher than the lower end of a bearing boss 24 to enable storage of lubricant flowed through a gap of swivel bearing 18 under operation of compressor as well as stoppage. Consequently, even upon up/down motion of shaft due to some external force, the lubricant will function as a buffering

member thus to protect the bearing boss from impact due to contact.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-178988

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和60年(1985)9月12日

F 04 C 18/02  
// F 04 C 29/02B-8210-3H  
A-8210-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 スクロール流体装置

⑭ 特 願 昭59-32337

⑮ 出 願 昭59(1984)2月24日

⑯ 発 明 者	荒 田	哲 哉	清水市村松390番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑯ 発 明 者	富 田	好 勝	清水市村松390番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑯ 発 明 者	末 藤	和 孝	清水市村松390番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑯ 発 明 者	小 谷	純 久	清水市村松390番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑯ 発 明 者	久 野	裕 章	清水市村松390番地	株式会社日立製作所清水工場内
⑰ 出 願 人	株式会社日立製作所		東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地	
⑱ 代 理 人	弁理士 高橋 明夫		外1名	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

スクロール流体装置

## 2. 特許請求の範囲

厚肉円板にうず巻き状の溝を形成した、固定スクロールを上側に平板上に対応するうず巻き状の突起を形成した旋回スクロールを下側に配置して、該相互のうず巻き状の壁面が圧縮用密閉空間を形成し、而して該旋回スクロールのうず巻き状の下側に軸受を設けバランスウェイトを固定した駆動用シャフトの偏心部を上記軸受に挿入したスクロール流体装置において、該シャフトに固定したバランスウェイトの旋回スクロール側に旋回スクロール軸受ボス外側に対応して該軸受ボス下端より高い内壁を環設して油圧室を形成したことを特徴とするスクロール流体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;発明の利用分野&gt;

この発明は密閉形スクロール流体装置に関する発明であり、特に、そのシャフトの軸方向の運動

を押えるのに際し、スラスト軸受の潤滑に好適なスラスト軸受部構造を有するスクロール流体装置に係る発明である。

## &lt;発明の背景&gt;

そこで、従来態様の空調用スクロール圧縮機1を第1～4図で略説すると、密閉容器2内に圧縮機部3を上部に電動機部4を下部に配設しており、該圧縮機部4は厚肉円板にうず巻き状の溝を設けた固定スクロール5と、軸受ボス6を一体に有する平板上にうず巻き状の突起を設けた旋回スクロール7から成り、一方、電動機部3は固定子巻線8を有するステータ9と回転子であるロータ10より成り、動力は該ロータ10のシャフト11により偏心部を介して旋回スクロール7に伝達されるようにされている。

而して、詳示しないオルダムリングとオルダムキーとによる旋回機構12により旋回スクロール7の自転は防止され、シャフト11の回転に伴ない旋回スクロール7が公転旋回運動を行い、固定スクロール5に設けた冷媒ガス吸入口12から流

入したガスを固定スクロール5と旋回スクロール7との間で形成された密閉空間内に封じ込んだ後、密閉縮小される空間によりガスを圧縮しながら中心に移動し、中心近傍で開口する密閉空間を介し、固定スクロール5中心に設けた吐出口13より密閉容器2内に圧縮ガスとして吐出し、吐出された圧縮ガスは固定スクロール5、及び、フレーム14外周に設けた吐出通路16を通過し、電動機部4の周囲を流過して密閉容器2に設けた吐出管17より圧縮機1外に吐出されるようにされている。

而して、上記旋回スクロール7には、ガス圧縮に伴う荷重が、ラジアル、及び、スラスト方向に作用し、このうち、ラジアル荷重は第2図に示す様に旋回軸受18からシャフト11に伝達され、フレーム14の軸受ボス19の上下に設けた軸受20、21に作用すると共に、負荷として電動機4に加わる。

一方、スラスト荷重は旋回スクロール7を下方、シャフト11側に押し下げる力となって作用し

、フレーム14と旋回スクロール7とで形成した背圧室27に旋回スクロール7の平板部に設けた背圧孔22より圧縮室内のガスを導入することにより、背圧室23内の圧力を吸入側より高圧にしてスラスト荷重に抗して旋回スクロール7を固定スクロール側に押し付ける構造としている。

他方、シャフト11は第2図に示す様にフレーム14に設けた軸受ボス19の軸受20、21に支持されると共に、旋回スクロール17の軸受ボス24の旋回軸受18に偏心部25が挿入され、振動低減のため固定部26にバランスウェイト27が固定されている。

又、各軸受18、20、21への給油は、前記密閉容器2内が高圧であることから、背圧との差圧を利用し、該軸受18、20、21へ給油する構造となっており、旋回軸受18に対してはシャフト11上端と空洞28が軸受18のギャップ、及びシャフト11の偏心部25に設けた縦溝のスリット29により背圧室23と連通しているため、密閉容器2内の高圧側圧力と背圧室23内圧

力との差圧により、容器2の下の油槽30中の潤滑油がシャフト11の給油孔31を上昇し、シャフト11上部の空洞28に供給され、旋回軸受ギャップ18、及び、スリット29内に導出されて、背圧室23に流入され、更に旋回スクロール4の外周、及び、背圧導入孔12より圧縮室に入り、密閉容器2内に吐出され、冷媒ガスと分離されて再び油槽30に戻るようになっている。

さらに、上述在来懸架の圧縮機1においては潤滑油が油槽30からシャフト11上部空洞28に導出されると圧力低下し、更に上部スクロール部が圧縮室であるため昇温し、潤滑油内に含まれていた冷媒がガス化して軸受18、20、21内に入ることに伴い、潤滑油の通路抵抗が急激に減少し、シャフト11上部空洞28内圧力が背圧に吸引されて大幅に低下することになる。

一方、シャフト11下部には高圧側圧力が印加されているため、両者の差圧 $\Delta P$ がシャフト11の下部、及び、上部の半径 $D_2$ と $D_1$ が $D_1=D_2=D$ の場合断面積 $A=(\pi/4)D^2$ に加わり、シャフト

11にスラスト力 $F_s=\Delta P A$ が作用する。

該スラスト力 $F_s$ によって第4図に示すようにシャフト11が持ち上げられ、その偏曲部が旋回スクロール4の軸受ボス24下端に接触し、押し付けられることになる。

しかしながら、上述の如く潤滑油が不足する状態が現出される上に、軸受18、20、21内通過後下端に達した潤滑油はシャフト11の回転に伴う遠心力のため飛ばされて残留することがなく、したがって、潤滑不良を生ずる欠点があり、又、衝突等により端面が損傷する事故が発生するおそれがある難点があった。

#### <発明の目的>

この発明の目的は上述従来技術に基づくスクロール圧縮機の潤滑油不足による問題点を解決すべき技術的課題とし、シャフトに固定したバランスウェイト部を油溜め構造し、該油溜め部に摺動部の潤滑を良好にする機能を持たせスラスト力を発生させ、シャフトの上下動を押えることにより、摺動部の事故を防ぎ、圧縮機の信頼性を向上させ

るようにしてエネルギー産業における流体利用分野に益する優れたスクロール流体装置を提供せんとするものである。

#### <発明の概要>

上述目的に沿い先述特許請求の範囲を要旨とするこの発明の構成は、前述問題点を解決するため、流体スクロール装置が旋回スクロール軸受けボスとシャフトのクランク部のバランスウェイト固定部との間に油圧室を形成し、背圧室に作用する影響されない潤滑油を油圧室に貯溜し、緩衝材として機能させシャフトの上下動が抑制されてスムーズな動きが保証され、軸受の損傷が生じないようにした技術的手段を講じたものである。

#### 発明の <実施例>

次にこの発明の実施例を第5図以下の図面に基づいて説明すれば以下の通りである。尚、第1～4図と同一図様部分は同一符号を用いるものとする。

第5～10図に示す実施例において、シャフト11の上部に固設したバランスウェイト27の外

周上向きにウェイト部32につながる円弧壁33<sup>に</sup>より油圧室34を形成した態様であり、その上端を軸受ボス24下端より十分高くすることにより、圧縮機の停止中は勿論のこと、運転中においても、旋回軸受18の間隙より流入した潤滑油を溜めることが可能にされている。

そして、潤滑油が該油圧室34に一度溜まると、シャフト11上部空洞内28がガス状態となっても軸受ボス24の下端には一定量の潤滑油が在ることから、機械的要因で、又、前述の差圧によりシャフト11が上方に動いても、潤滑油により緩衝され、軸受ボス24下端に衝撃的に接触することはなく、又、押し付けられた場合でも、潤滑が良好に行われる上に、円弧壁33が軸受ボス24に近い側では遠心力による油圧拡散が行われ得る。

而して、この油圧はシャフト11を押し下げる力となって作用し、シャフト11に印加されるスラスト力は減少する。

更に第8図に示す様に軸受ボス24の下端に面

ガスが流入した場合これにリークされるべく径方向の油溝35、35を形成する。

又、第7、9図に示す様に軸受ボス24下端と、シャフト11の固定部26と油圧室34との間でバランスウェイト27の円弧壁33内側にスラストプレート36を設けた態様であり、その外周の円と内側の円孔37の中心を偏心させることにより、シャフト11と一体に回転させるようにし、更には、該スラストプレート36外周に凸部、バランスウェイト部に凹部を設け廻り止めさせる設計にすることも可能である。

上述構成において圧縮機を運転するにガスを含んだ潤滑油が旋回軸受18の間隙から軸受ボス24下部に流出すると、一部の油がスラストプレート36とシャフト固定部26、及び、バランスウェイト27の油圧室34に流入し、バランスウェイト27の遠心力の作用によりガスは軸受ボス24下端とスラストプレート36との間隙より背圧室23に押出され、油圧室34は油で満たされる。

この場合、遠心力の作用により油圧室34内で圧力 $(p/2)r^2\omega^2$  ( $p$ :油の密度、 $r$ :回転中心からの距離、 $\omega$ :回転角速度)が発生し、これが大きさ $(p/2)\omega^2\int\int r^3 dr d\theta$ で表わされるスラスト力としてシャフト11、及び、スラストプレート36に作用する。

而して、このスラスト力によりシャフト11の軸方向の動きは押えられと共に、油圧室34の油が緩衝材として作用し、シャフト11が上に押し上げられる場合においても衝撃的に接触することはない。

又、第11図に示す実施例においては軸受ボス24外周部に摺動可能な微小間隙を設けて、つば33付円筒スリーブ39をそのつばを下側に設け、旋回スクロール平坦部と該つば38との間にコイルバネ40を介設してシャフト11の固定部26の平坦部、及び、バランスウェイト27の平坦部につば38を押接し、軸受ボス24下端とシャフト11のバランスウェイト27との間の空間を背圧室23と隔設することにより油溜め室4

1を形成させる。

この構成により、運転中、背圧はシャフト11の上部圧力より低下するため、油槽30中の潤滑油をシャフト11の給油孔31から吸い上げ、旋回軸受18に潤滑油を供給する。

而して、常に、潤滑油には冷媒が溶け込んでおり、圧力低下と温度上昇により、溶け込んだ冷媒がガスとなって放出されるが、このため、旋回軸受18から流出し、上記油溜め室40に入った油は気液交合状態であるものの、バランスウェイト27の遠心力の作用で外周側に押しやられ、ガスは中央に集まり、軸受ボス24に設けたガス抜き38から背圧室23にガスが抜ける。

したがって、油止め室41には潤滑油で満たされるため、バランスウェイト27の遠心力による圧力が発生する。

この圧力は潤滑油の密度 $\rho$ 、回転角速度 $\omega$ 、回転中心からの距離を $r$ とすると、 $(\rho/2)\omega^2 r^2$ で表わされる。このため、シャフト11には、 $(\rho/2)\omega^2 \int r^3 dr d\theta$ の油圧によるス

ラスト力とコイルバネ40の力が作用し、シャフト11を下に押し下げている。

シャフト11の上部室28の洞圧力が急激に低下するが、機械的な力により、シャフト11が急に上に押し上げられても、油溜め室41の潤滑油がダンパーの役目を果たし、衝撃的に軸受ボス18下端に接触することがない上に、接触した場合においても潤滑油で満たされているため、良好な潤滑状態となり、接触部が損傷することがなく、又、シャフト11の上下動に伴う他の摺動部への悪影響もない。

#### <発明の効果>

以上この発明によれば、スクロール流体装置においてスラスト軸受の潤滑が良好となると共に、シャフトの軸方向の動を減少させることが出来、スラスト軸受に衝撃力や過大な荷重が作用しないため、軸受の損傷が防止でき、圧縮機の信頼性が向上する優れた効果が奏される。

又、軸受ボス下部の潤滑が良好になるばかりでなく、シャフトの上下動が押えられ、スムーズな

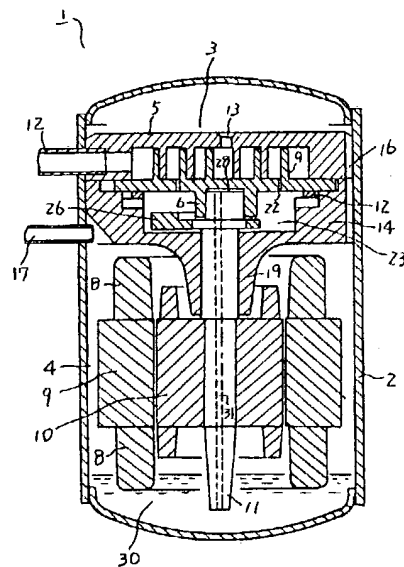
動きとなることによっても軸受18の損傷がなくなる効果が奏される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の密閉形スクロール圧縮機の縦断面図、第2図は従来の軸受廻りの部分拡大断面図、第3図は第2図のⅢ-Ⅲ線断面図、第4図は第2図からシャフトが上方方向に移動した断面図、第5図以下はこの発明の実施例の説明図であり、第5図は1実施例の軸受廻りの部分拡大断面図、第6図は第5図のⅥ-Ⅵ線断面図、第7図は第5図の軸受廻りの部分拡大断面図、第8図は第7図のⅦ-Ⅶ線断面図、第9図はスラストプレートの平面図、第10図は第7図部分拡大断面図、第11図は他の実施例の第5図相当断面図である。

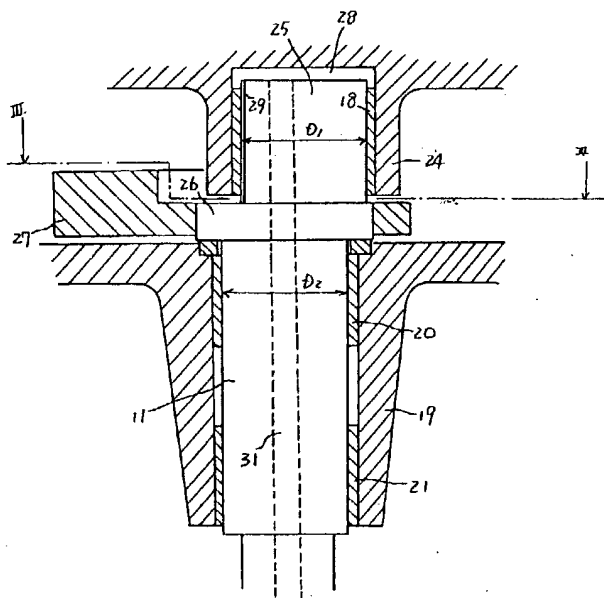
5…固定スクロール 7…旋回スクロール 18…軸受 27…バランスウェイト 11…シャフト 25…偏心部 1…スクロール流体装置 24…軸受ボス 33…内壁 34…油圧室

第1図

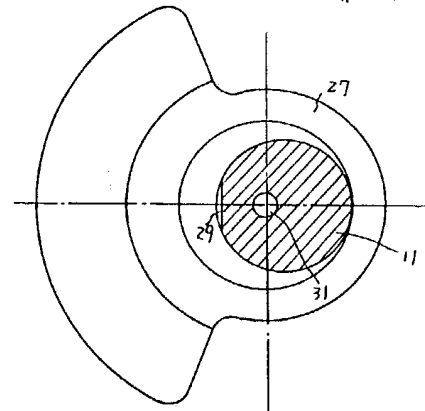


代理人 弁理士 高橋明夫  
瀬田利幸

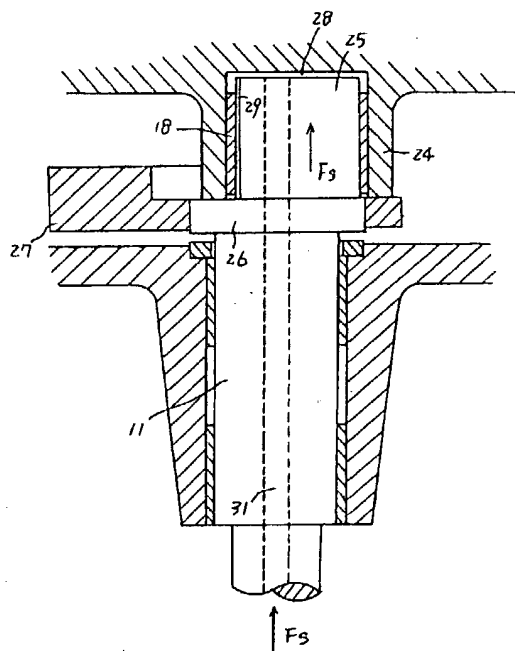
第2図



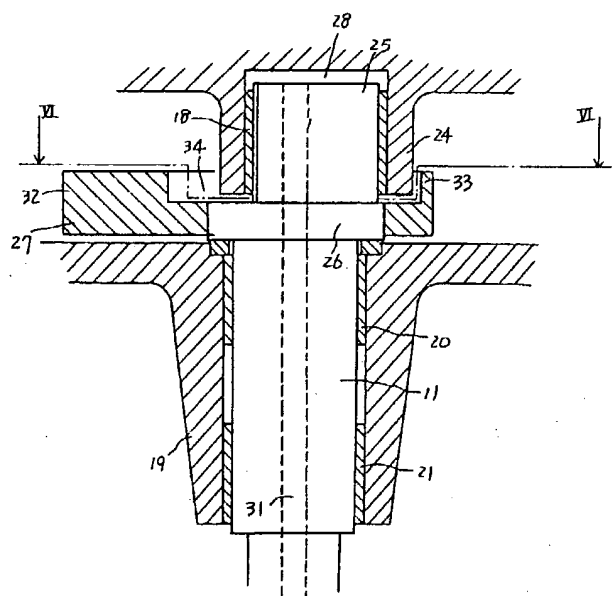
第3図



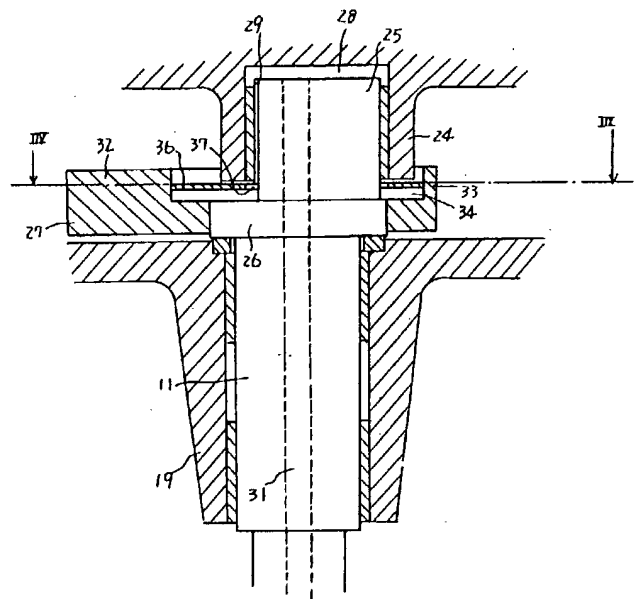
第4図



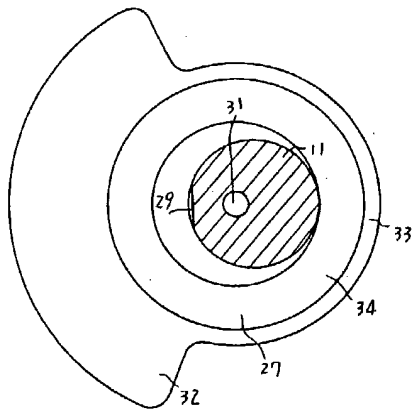
第5図



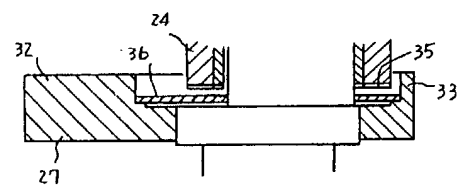
第7図



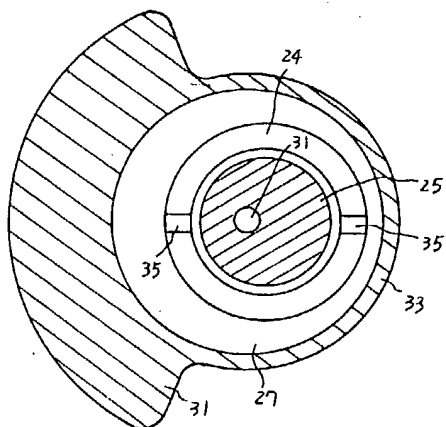
第6図



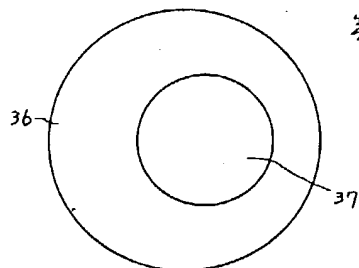
第10図



第8図



第9図





第11圖

